



Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Управління освіти Шосткинської міської ради
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради

ОСВІТА, НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО: РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ

МАТЕРІАЛИ
V Всеукраїнської
науково-методичної конференції
(Шостка, 23 квітня 2020 року)



Суми
Сумський державний університет
2020

ХВИЛЕВІДНИЙ ОРТОМОДОВИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ

І.О. Мосьондз, С.І. Пільтій

Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського

e-mail: irishka_mosondz@i.ua, piltyay_stepan@ua.fm

Ортомодовий перетворювач (ОМТ) є пасивний пристрій, що розділяє два ортогональних лінійно поляризованих сигналів у межах того ж діапазону частот [1].

ОМТ має три фізичних порти (рис. 1), але має властивості чотирипортового пристрою, оскільки вхід загального порту є звичайний хвильовод прямокутної або круглої форми, що забезпечує два електричних порти, що відповідають незалежним ортогональним поляризованим сигналам [2-4].

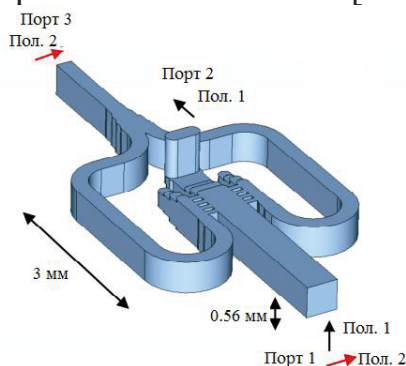


Рис. 1

У сучасних радіоастрономічних приймачах вимогами до ОМТ є висока крос-поляризація між ортогональними сигналами, низькі внесені втрати та хороша відповідність електричних портів з відносною пропускнуою здатністю 30% та більше. У роботі [1] були розроблені декілька асиметричних ОМТ для покриття смуги пропускання не менше 30%. Високосиметричні структури необхідні, щоб запобігти збудження режимів більш високого порядку та досягнення широкої смуги пропускання (до 40% та більше).

Конструкція ОМТ на частоті 385–500 ГГц поданий на рис. 1, що заснована на структурі оберненого зв'язку та складається: а) 0.56x0.56 мм² вхід квадратного хвильоводу (порт 1), перехід на висоту WR2.2 (0,56x0,28 мм²) прямокутний хвильовод через двохсекційний трансформатор; за трансформатором є скрутка прямокутного хвильоводу у площині Е на 90°; б) два симетричні 90° хвильовідні гібридні відгалужувачі на бічних плечах, що використовують порти із реактивною заглушкою (двобічний обернений відгалужувач); в) хвильовідний гібридний перехід в Е-площині на 180° (Y-перехід) для рекомбінації синфазних сигналів від двох структур зворотного зв'язку.

Кожне бічне плече прямокутного хвилеводу зменшеної висоти, що несе сигнал Пол 2 із зворотним зв'язком -3 дБ, перетворюється в стандартний хвилевід WR2.2 0.56×0.28 мм² на виході гібридного сигналу. Це досягається за допомогою односекційного чверть хвильового трансформатора довжиною 0.55 мм. Електричні характеристики ОМТ були оптимізовані із використанням стимулятора CST Microwave Studio.

На рис. 2 а подані змодельовані залежність коефіцієнту відбиття у загальному хвилевідному порті від частоти та на рис. 2 б залежність передачі всього ОМТ від частоти.

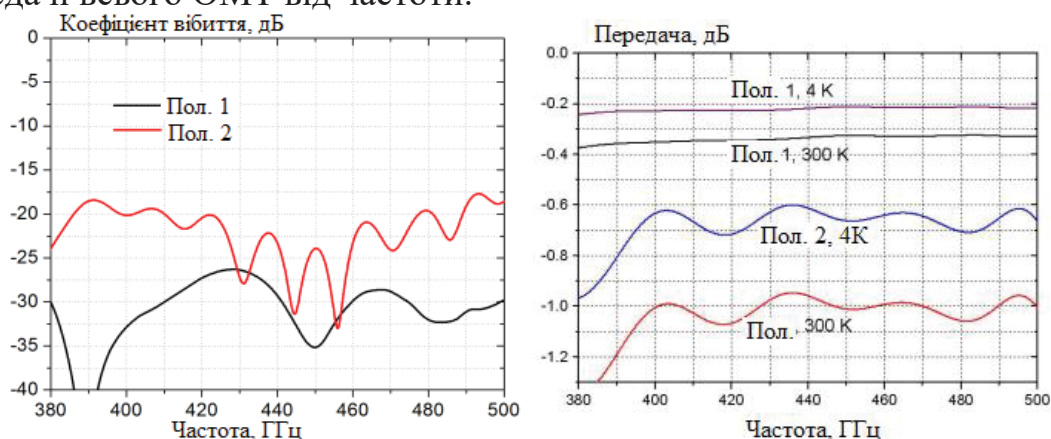


Рис. 2

Таким чином, запропонована структура забезпечує широкопasmову роботу, що дозволяє відносній ширині смуги пропускання для пристрою бути більшою, ніж 30%.

Список літературних джерел

1. Chattopadhyay G. A 96-GHz Ortho-mode Transducer for Polatron / G. Chattopadhyay, B. Philhour, J.E. Carlstrom, S. Church, A. Lange, J. Zmuidzinis // IEEE Microwave and Guided Wave Letters. – 1998. – Vol. 8, No. 12. – pp. 421-423. DOI:10.1109/75.746762.

2. Navarrini A. Symmetric reverse-coupling waveguide ortho-mode transducer for the 3-mm band / A. Navarrini, R. Nesti// IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques. – 2009. – Vol. 57, No. 1. – pp. 80 – 88. DOI:10.1109/TMTT.2008.2008943.

3. Navarrini A. Frequency Multiplier and Mixer MMICs Based on a Metamorphic HEMT Technology Including Schottky Diodes / A. Navarrini, R. Nesti, R.Iannucci, A.Leuther // IEEE Access. – 2020. – Vol. 8. – pp. 12697 – 12712. DOI:10.1109/ACCESS.2020.2965823.

4. Piltyay S. I. Enhanced C-band coaxial orthomode transducer / S. I. Piltyay // Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» Серія – Радіотехніка. Радіоапаратобудування. – 2014. – № 57. – С. 35–42.